

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. Mai 2004 (27.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/044609 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G01S 13/74,  
13/02, 13/76, 15/87, G05D 1/03

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003566

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. Oktober 2003 (27.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 52 901.9 12. November 2002 (12.11.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ARMBRUSTER, Stef-  
fen [DE/DE]; Kirchenstr. 23, 91096 Möhrendorf (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CA, CN, NO, RU, UA,  
US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

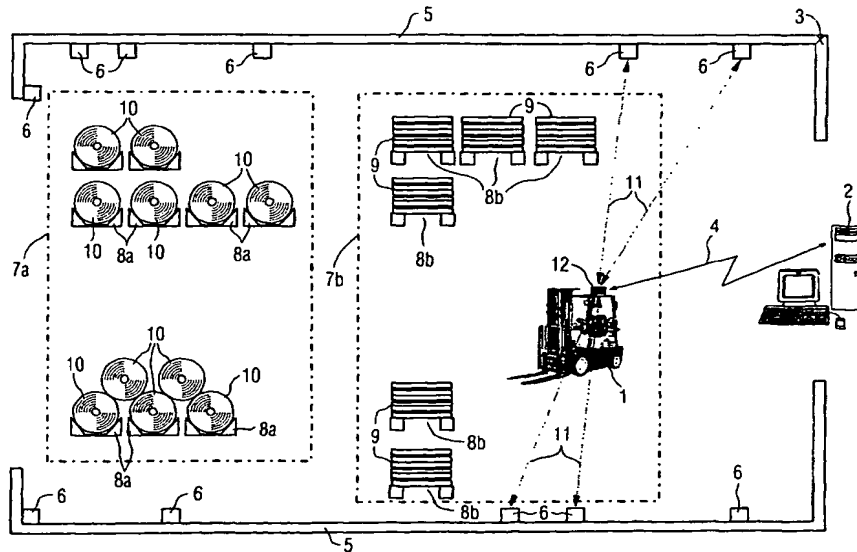
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR MATERIAL TRANSPORT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND SYSTEM ZUM MATERIALTRANSPORT



(57) Abstract: The invention relates to a method and a system for material transport, whereby at least one mobile transport means (1) is detected by means of a detection device (12), comprising a radar or laser detecting device. Position coordinates, position angles and speed of the transport means (1) are determined by means of a reference coordinate system and transmitted to a stationary data processing device (2). A central material tracking with verification of storage location is generated by means of the data processing device (2), whereby, particularly with use of the position angle, the storage type for the material (9, 10) can be automatically determined. Operator input for the complete description of the material storage is not necessary.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren bzw. ein System zum Materialtransport, bei dem mindestens ein mobiles Transportmittel (1) unter Zuhilfenahme einer Radar- bzw. Laservorrichtung aufweisenden Erfassungsvorrichtung (12) erfasst wird. Mit Hilfe

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/044609 A1



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

eines Referenzkoordinatensystems werden Positionskoordinaten, Positionswinkel und Geschwindigkeit des Transportmittels (1) ermittelt und an eine stationäre Daten-verarbeitungsvorrichtung (2) weitergeleitet werden. Mit Hilfe der stationären Datenverarbeitungsvorrichtung (2) wird eine zentrale Materialverfolgung mit Lagerplatzverifizierung bereitgestellt, wobei insbesondere unter Zuhilfenahme des Positionswinkels auch die Ablageart des Materials (9, 10) automatisch erfasst werden kann. Bedienereingaben zur vollständigen Beschreibung der Materiallagerung entfallen.

## Beschreibung

## Verfahren und System zum Materialtransport

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zum Materialtransport in industriellen Anlagen, insbesondere in der Grundstoff- bzw. Papierindustrie, wobei mindestens ein mobiles Transportmittel unter Zuhilfenahme mindestens einer Datenverarbeitungsvorrichtung erfasst wird.

10

Insbesondere in der Grundstoffindustrie, z.B. in Industriezweigen, in denen Metall oder Stahl verarbeitet wird, bzw. in der Papierindustrie werden zum Materialtransport zwischen Fertigungs- und/oder Lagereinrichtungen mobile Transportmittel wie beispielsweise Gabelstapler bzw. Schwerlaststapler  
15 eingesetzt. Dabei müssen die Bediener der Transportmittel den Ort der Materialablage bzw. -aufnahme in der Regel manuell erfassen. Insbesondere falsche Eingaben bzw. Bedienfehler können zu Fehlbuchungen bzw. sogar zu Betriebsstörungen führen und erhebliche Fehlerkosten verursachen.  
20

Aufgabe der Erfindung ist es, die voranstehend beschriebenen Nachteile beim Materialtransport, insbesondere innerhalb einer industriellen Anlage, zu vermeiden.

25

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß zum einen durch ein Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, wobei eine mit dem Transportmittel verbundene Erfassungsvorrichtung Signale abgibt und Signale von Antwortgebern an die Erfassungsvorrichtung zurückgesendet werden, wobei die Erfassungsvorrichtung unter Zuhilfenahme mindestens eines Referenzkoordinatensystems die Positionskoordinaten und den Positionswinkel des Transportmittels ermittelt. Zum anderen wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch ein Materialtransportsystem gelöst, wobei  
30 das Materialtransportsystem mindestens eine Datenverarbeitungsvorrichtung und mindestens eine Erfassungsvorrichtung zur Erfassung mindestens eines mobilen Transportmittels auf-  
35

weist, die Erfassungsvorrichtung mit einem Transportmittel verbunden ist und Mittel zum Senden und zum Empfangen von Signalen aufweist und wobei stationäre Antwortgeber vorgesehen sind, die insbesondere Signale von der Erfassungsvorrichtung empfangen und Signale zurücksenden, mit Hilfe derer die Erfassungsvorrichtung unter Zuhilfenahme mindestens eines Referenzkoordinatensystems die insbesondere momentanen Positionskoordinaten, den Positionswinkel und vorzugsweise auch zusätzlich die Momentangeschwindigkeit des Transportmittels ermittelt.

Die Ermittlung von Positionskoordinaten, Positionswinkel und ggf. Momentangeschwindigkeit erfolgt mit Vorteil in Echtzeit bzw. nahezu in Echtzeit.

Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und des erfindungsgemäßen Materialtransportsystems sind in den Unteransprüchen 2 bis 11 bzw. 13 bis 21 angegeben und werden nachstehend und anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben.

Mit Vorteil ist ein Modul zur vorzugsweise automatischen Kalibrierung der Positionskoordinaten des Transportmittels auf einen materialrelevanten Punkt vorgesehen. Derart wird eine besonders genaue Materialverfolgung auch für unterschiedliche Materialarten, Transportmittel und Transportweisen bereitgestellt.

Mit Vorteil weist die Datenverarbeitungsvorrichtung ein Modul zur Ergänzung der Positionskoordinaten um mindestens eine Bereichskennzeichnung auf. Es ist weiterhin zweckmäßig, dass die stationäre Datenverarbeitungsvorrichtung eine Vorrichtung zur Bereitstellung und vorzugsweise auch zur Verifizierung eines Lagerspiegels mit diskreten Lagerplätzen aufweist. Derart wird die Möglichkeit zu einer Material- bzw. Lagerverwaltung bereitgestellt, die eine automatische bereichs- bzw.

z.B. hallenübergreifende Erkennung der Bereichsumgebung für Materialtransporte ermöglicht.

Mit Vorteil weist die Datenverarbeitungsvorrichtung ein Modul zur Bestimmung der Lagerungsart des Materials anhand des Positionswinkels auf. Derart wird eine automatische Erfassung und Verfolgung von Material sowie seiner Lagerungsart ohne die Notwendigkeit von Bedienereingaben bereitgestellt.

Mit Vorteil ist die Erfassungsvorrichtung als Radarvorrichtung ausgebildet, da so eine besonders robuste und störungsunanfällige Erfassung von Positionskoordinaten, Positionswinkel bzw. Momentangeschwindigkeit des Transportmittels gewährleistet ist.

Mit Vorteil ist eine mit dem Transportmittel verbundene Datenverarbeitungsvorrichtung mit einem Gerät zur optischen Darstellung der Transportaufträge bzw. Positions- und/oder Materialinformation verbunden oder weist ein solches Gerät vorzugsweise als Bestandteil auf. Derart können einem Bediener des Transportmittels Transportaufträge, Warnhinweise und/oder Hinweise anderer Art besonders einfach zugänglich gemacht werden.

Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich insbesondere analog zu dem bezüglich des erfindungsgemäßen Materialtransportsystems angeführten Vorteilen.

Weitere Vorteile und Einzelheiten des erfindungsgemäßen Systems bzw. Verfahrens ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen und in Verbindung mit den Patentansprüchen. Es zeigen:

FIG 1 eine beispielhafte Darstellung eines erfindungsgemäßen Materialtransportsystems,

FIG 2 eine schematische Darstellung bezüglich eines Referenzkoordinatensystems und des Positionswinkels.

Figur 1 zeigt einen Ausschnitt einer industriellen Einrichtung, in dem ein erfindungsgemäßes Materialtransport-Verfahren bzw. ein erfindungsgemäßes Materialtransportsystem eingesetzt wird. Die industrielle Einrichtung lässt sich dabei in unterschiedliche Bereiche, z.B. verschiedene Gebäude bzw. Flächen, die sich auch zumindest teilweise im Freien befinden können, einteilen. Eine räumliche Einteilung lässt sich jedoch auch basierend auf einzelnen oder mehreren Produktions- bzw. Lagervorgängen zugeordneten Bereichen durchführen. Das erfindungsgemäße Verfahren bzw. System zum Materialtransport lässt sich sowohl in Verbindung mit Produktions-, Verlade-, Lager- als auch sonstigen Einrichtungen nutzen. Nachfolgend wird die Erfindung am Beispiel einer Lagerhalle erläutert, die von den Wänden 5 begrenzt ist.

Jeder Punkt der Lagereinrichtung lässt sich durch Angabe seiner kartesischen Koordinaten eindeutig beschreiben. Die Lagereinrichtung ist im Beispiel in zwei Bereiche 7a, 7b unterteilt, die jeweils mehrere Be- und Entladepunkte bzw. Lagerplätze 8a, 8b aufweisen. So sind die Lagerplätze 8a im Bereich 7a derart ausgestaltet, dass auf ihnen vorzugsweise gewickeltes Material 10 gelagert werden. Die Lagerplätze 8b im Bereich 7b sind dahingegen vorzugsweise zur Lagerung von Tafelmaterial 9 ausgestaltet.

Mittels eines mobilen Transportmittels 1, also z.B. mittels eines Schwerlaststaplers oder eines Gabelstaplers, wird Material 9 bzw. 10 zwischen den Lagerplätzen 8a, 8b und Verlade-, Produktions- oder anderen Lagereinrichtungen, die außerhalb der Begrenzungen 5, d.h. im Beispiel außerhalb der Wände 5, liegen, transportiert. In der Grundstoff- bzw. in der Papierindustrie verwendete Transportmittel sind in der Regel schneller fahrend als sogenannte AGVs (automated guided vehicles).

Mittels einer Datenverarbeitungsvorrichtung, vorzugsweise einer stationären Datenverarbeitungsvorrichtung 2, wird die gesamte Lagereinrichtung 5, 7a, 7b, 8a, 8b sowie das Material 9, 10 auf einem Referenzkoordinatensystem mit einem Referenzpunkt 3 abgebildet. In Figur 1 ist ein einziger Referenzpunkt für die Bereiche 7a und 7b vorgesehen. Es ist jedoch auch möglich, für jeden der Bereiche einen eigenen Referenzpunkt zu definieren. Weitere Bereiche der industriellen Einrichtung sind in den Zeichnungen nicht näher dargestellt. Für weitere Bereiche können ein oder mehrere gemeinsame und/oder jeweils eigene Referenzpunkte vorgesehen werden. Eine Mischung von gemeinsamen und eigenen Referenzpunkten ist möglich.

Zur Ermittlung der Positionskoordinaten des Transportmittels 1 sowie des von ihm transportierten, abgelegten bzw. aufgenommenen Materials und des Anfahrwinkels ist am Transportmittel 1 eine Erfassungsvorrichtung 12 angebracht. Des Weiteren sind in der industriellen Anlage Antwortgeber 6 stationär angebracht, wie z.B. an den Wänden 5 befestigte Transponder.

Mobile Transportmittel 1 sind beispielsweise Fahrzeuge mit Fahrer, wie Staplerfahrzeuge, bzw. auch automatisch gesteuerte Fahrzeuge. Transportiertes Material sind beispielsweise Papierrollen bzw. Bandmaterial wie Coils als Kalt- oder Warmbunde 10 oder z.B. auch Tafelmaterial 9, wie Bleche auf Stapeln mit Paletten oder beispielsweise Spaltbunde auf Paletten.

Vorzugsweise weist das Transportmittel 1 eine Datenverarbeitungsvorrichtung, z.B. einen Host-PC, auf, der sich beispielsweise innerhalb der Kabine des Transportmittels 1 befinden kann. Diese Datenverarbeitungsvorrichtung ist mit der Erfassungsvorrichtung 12 z.B. drahtlos oder durch Kabel verbunden gekoppelt. Die Datenverarbeitungsvorrichtung des Transportmittels 1 ist mit Hilfe einer drahtlosen Verbindung 4, z.B. über Wireless LAN, ein drahtloses lokales Netzwerk, mit einer stationären Datenverarbeitungsvorrichtung 2 gekop-

pelt. Vorzugsweise kann die Erfassungsvorrichtung 12 alternativ oder auch zugleich mit der stationären Datenverarbeitungsvorrichtung 2 drahtlos gekoppelt sein.

5 Die Erfassungsvorrichtung 12 weist mit Vorteil ein Radarmodul auf, das vorzugsweise im ISM-Frequenzband arbeitet. Dabei übernimmt die Erfassungsvorrichtung 12 die Rolle einer Basisstation und peilt nach dem Radarprinzip die im Wirkungsbe-  
reich des Fahrzeugs angebrachten Antwortgeber 6 an. Die Ant-  
wortgeber 6 sind vorzugsweise als Transponder ausgebildet und  
10 beispielsweise derart ausgebildet, dass sie der Basisstation gezielt antworten. Vorzugsweise sind die Antwortgeber 6 vom Wirkungsprinzip aktive Komponenten. Auf Basis mehrerer Rückmeldungen eines oder mehrerer Antwortgeber ermittelt die Er-  
fassungsvorrichtung 12 kontinuierlich die momentane Position  
15 im Referenzkoordinatensystem sowie vorzugsweise auch die Eigengeschwindigkeit bzw. den momentanen Positionswinkel des Transportmittels 1 bzw. des Materials 9, 10. Die Positionsermittlung ist alternativ auch mit Hilfe einer optischen Erfas-  
sungsvorrichtung möglich, wobei die Antwortgeber 6 unter Zu-  
hilfenahme von Reflexionsfolie oder ähnlichen Materialien  
20 ausgebildet sind. Die erfindungsgemäße Positionsermittlung nach dem Radarprinzip hat sich jedoch bei Einsatz im Freien sowie bei Einsatz in Gebäuden mit großer Gebäudelänge als be-  
sonders vorteilhaft erwiesen.  
25

**Figur 2** zeigt ein Transportmittel 1 und einen Lagerplatz 8. Für unterschiedliche Transportmittel 1 und Materialien 9 bzw. 10 ist jeweils ein Materialaufnahmepunkt definierbar, z.B.  
30 hinsichtlich der Spitze eines Dorns bei Schwerlast-Staplerfahrzeugen oder hinsichtlich der Mitte der Gabelspitzen bei Staplerfahrzeugen mit Gabel. Dabei entspricht der Materialaufnahmepunkt in der Regel nicht den Koordinaten, die die Erfassungsvorrichtung 12 für ihre Eigenposition basierend auf  
35 ihrem Montageort am Transportmittel 1 ermittelt. Die Kalibrierung der Koordinaten auf einen materialrelevanten Punkt,



also z.B. den Materialaufnahmepunkt, erfolgt automatisch aufgrund des gewählten Transportmittels bzw. Materials.

Die aktuellen Koordinaten des Transportmittels 1 bzw. des Materials 9, 10 werden mit Bezug auf den jeweiligen Referenzpunkt 3 ermittelt. Dabei werden nicht nur die ebenen Lagekoordinaten  $x$  bzw.  $y$ , sondern auch die Höhe  $z$  berücksichtigt. Die Höhe  $z$  entspricht dabei vorzugsweise der Ablagehöhe des Materials 9, 10. Durch die Erfassung des momentanen Positionswinkels  $\gamma$  des Transportmittels 1 zum Lagerplatz, also z.B. Anfahrt von links, rechts, hinten oder vorne, wird die Richtung bestimmt, in der das Material abgelegt ist bzw. wird. Damit wird es möglich, beispielsweise die Lage von Etiketten zu erfassen oder beispielsweise zu erfassen, ob Coils in Wickelrichtung links oder in Wickelrichtung rechts gelagert sind. Derart werden Materialtransporte ohne bzw. weitestgehend ohne Eingriff eines Bedieners ermöglicht und es wird dabei gewährleistet, dass Material korrekt für die Weiterverarbeitung in nachgeordneten Produktionseinrichtungen angeliefert wird.

Mittels der stationären Datenverarbeitungsvorrichtung 2 wird ein vollständiger und korrekter Lagerspiegel zur Verfügung gestellt, insbesondere da beispielsweise an den Transporten beteiligte Bediener keinerlei Eingaben von Koordinaten zur Beschreibung von Aufnahme- und/oder Abladeorten von Material eingeben müssen. Transporte können mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung 12 gesteuert werden. Mittels einer mit dem Transportmittel 1 verbundenen Datenverarbeitungsvorrichtung sowie Mitteln zur optischen Darstellung können Bedienpersonen Transportaufträge, Positions- und/oder Materialinformationen schnell zugänglich gemacht werden. Derart können auch Warnhinweise auf falsche Materialaufnahme und/oder -ablage aufgrund eines Bedienfehlers sofort dem Bediener angezeigt werden und durch diesen korrigiert werden. Legt ein Bediener trotz Warnhinweis Material falsch ab, so wird zumindest der falsche Ort der Materialablage im System richtig registriert.

- Es ist ein Modul vorgesehen, das die Positionskoordinaten um mindestens eine Bereichskennzeichnung ergänzt. So wird gewährleistet, dass das erfindungsgemäße Verfahren bzw. Transportsystem auch industriellen Einrichtungen von großer Ausdehnung, mit unterschiedlichen Bereichen, einer Vielzahl von Begrenzungen, umfangreicher bzw. komplexer räumlicher Einteilung und / oder einer großen Anzahl von Produktions-, Verlade-, Lager- bzw. sonstigen -Einrichtungen anwendbar ist.
- 5
- 10 Durch das erfindungsgemäße Verfahren bzw. System zum Materialtransport wird ein eindeutiges Verifizieren eines Lagerplatzes sowie der Lagerungsart ermöglicht. Erstmals entfallen Bedienereingaben zur vollständigen Beschreibung der Materiallagerung.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Materialtransport, bei dem mindestens ein mobiles Transportmittel (1) unter Zuhilfenahme mindestens einer Datenverarbeitungsvorrichtung erfasst wird,  
5     d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,     dass eine mit dem Transportmittel (1) verbundene Erfassungsvorrichtung (12) Signale abgibt und Signale von Antwortgebern (6) an die Erfassungsvorrichtung (12) zurückgesendet werden, wobei die Er-  
10     fassungsvorrichtung (12) unter Zuhilfenahme mindestens eines Referenzkoordinatensystems die Positionskoordinaten und den Positionswinkel des Transportmittels (1) ermittelt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
15     d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,     dass zusätzlich die Momentangeschwindigkeit des Transportmittels (1) ermittelt wird.
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
20     d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,     dass die Positionskoordinaten des Transportmittels (1) automatisch auf einen Material relevanten Punkt kalibriert werden.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
25     d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,     dass die Positionskoordinaten um mindestens eine Bereichskennzeichnung ergänzt werden.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
30     d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,     dass die Datenverarbeitungsvorrichtung aus dem Positionswinkel die Lagerungsart des Materials bestimmt.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
35     d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,     dass die Erfassungsvorrichtung (12) Radarsignale abgibt.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass zwischen  
der Erfassungsvorrichtung (12) und einer mit dem Transport-  
mittel (1) verbundenen Datenverarbeitungsvorrichtung Daten  
5 übermittelt werden.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass zwischen  
der Erfassungsvorrichtung (12) und /oder einer mit dem Trans-  
10 portmittel (1) verbundenen Datenverarbeitungsvorrichtung so-  
wie einer stationären Datenverarbeitungsvorrichtung (2) Daten  
insbesondere drahtlos übermittelt werden.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass Materi-  
altransporte mittels der stationären Datenverarbeitungsvor-  
richtung (2) und unter Zuhilfenahme der übermittelten Daten  
gesteuert werden.

20 10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass mittels  
der stationären Datenverarbeitungsvorrichtung (2) und unter  
Zuhilfenahme der übermittelten Daten ein Lagerspiegel mit  
diskreten Lagerplätzen verifiziert und bereitgestellt wird.  
25

11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass unter  
Zuhilfenahme der mit dem Transportmittel (1) verbundenen Da-  
tenverarbeitungsvorrichtung Transportaufträge, Positions-  
30 und/oder Materialinformationen visuell dargestellt werden.

12. Materialtransportsystem, das mindestens eine Datenverar-  
beitungsvorrichtung und mindestens eine Erfassungsvorrichtung  
(12) zur Erfassung mindestens eines mobilen Transportmittels  
35 (1) aufweist,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass

11

- die Erfassungsvorrichtung (12) mit einem Transportmittel (1) verbunden ist,
- die Erfassungsvorrichtung (12) Mittel zum Senden und zum Empfang von Signalen aufweist, und
- 5 - dass stationäre Antwortgeber (6) vorgesehen sind, die insbesondere Signale von der Erfassungsvorrichtung (12) empfangen und Signale zurücksenden, mit Hilfe derer die Erfassungsvorrichtung (12) unter Zuhilfenahme mindestens eines Referenzkoordinatensystems die Positionskoordinaten, den
- 10 Positionswinkel und vorzugsweise auch zusätzlich die Momentangeschwindigkeit des Transportmittels (1) ermittelt.

13. Materialtransportsystem nach Anspruch 12,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Da-  
15 tenverarbeitungsvorrichtung und / oder die Erfassungsvorrichtung (12) ein Modul zur Kalibrierung der Positionskoordinaten des Transportmittels (1) auf einen Material relevanten Punkt aufweist.

20 14. Materialtransportsystem nach Anspruch 12 oder 13,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Datenverarbeitungsvorrichtung ein Modul zur Ergänzung der Positionskoordinaten um mindestens eine Bereichskennzeichnung vorsieht.

25 15. Materialtransportsystem nach einem der Ansprüche 12 bis 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Datenverarbeitungsvorrichtung ein Modul zur Bestimmung der Lagerungsart des Materials aus dem Positionswinkel aufweist.

30 16. Materialtransportsystem nach einem der Ansprüche 12 bis 15, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Erfassungsvorrichtung (12) als Radarvorrichtung ausgebildet ist.

35 17. Materialtransportsystem nach einem der Ansprüche 12 bis 16, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die

12

Erfassungsvorrichtung (12) mit einer mit dem Transportmittel (1) verbundenen Datenverarbeitungsvorrichtung gekoppelt ist.

18. Materialtransportsystem nach einem der Ansprüche 12 bis 17, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Erfassungsvorrichtung (12) und /oder eine mit dem Transportmittel (1) verbundene Datenverarbeitungsvorrichtung sowie eine stationäre Datenverarbeitungsvorrichtung (2) zur Übermittlung von Daten insbesondere drahtlos gekoppelt sind.

19. Materialtransportsystem nach einem der Ansprüche 12 bis 18, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die stationäre Datenverarbeitungsvorrichtung (2) eine Vorrichtung zur Steuerung der Materialtransporte aufweist.

20. Materialtransportsystem nach einem der Ansprüche 12 bis 19, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die stationären Datenverarbeitungsvorrichtung (2) eine Vorrichtung zur Verifizierung und Bereitstellung eines Lager spiegels mit diskreten Lagerplätzen aufweist.

21. Materialtransportsystem nach einem der Ansprüche 12 bis 20, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die mit dem Transportmittel (1) verbundene Datenverarbeitungsvorrichtung mit einem Gerät zur optischen Darstellung der Transportaufträge, Positions- und/oder Materialinformationen verbunden ist.

FIG 1

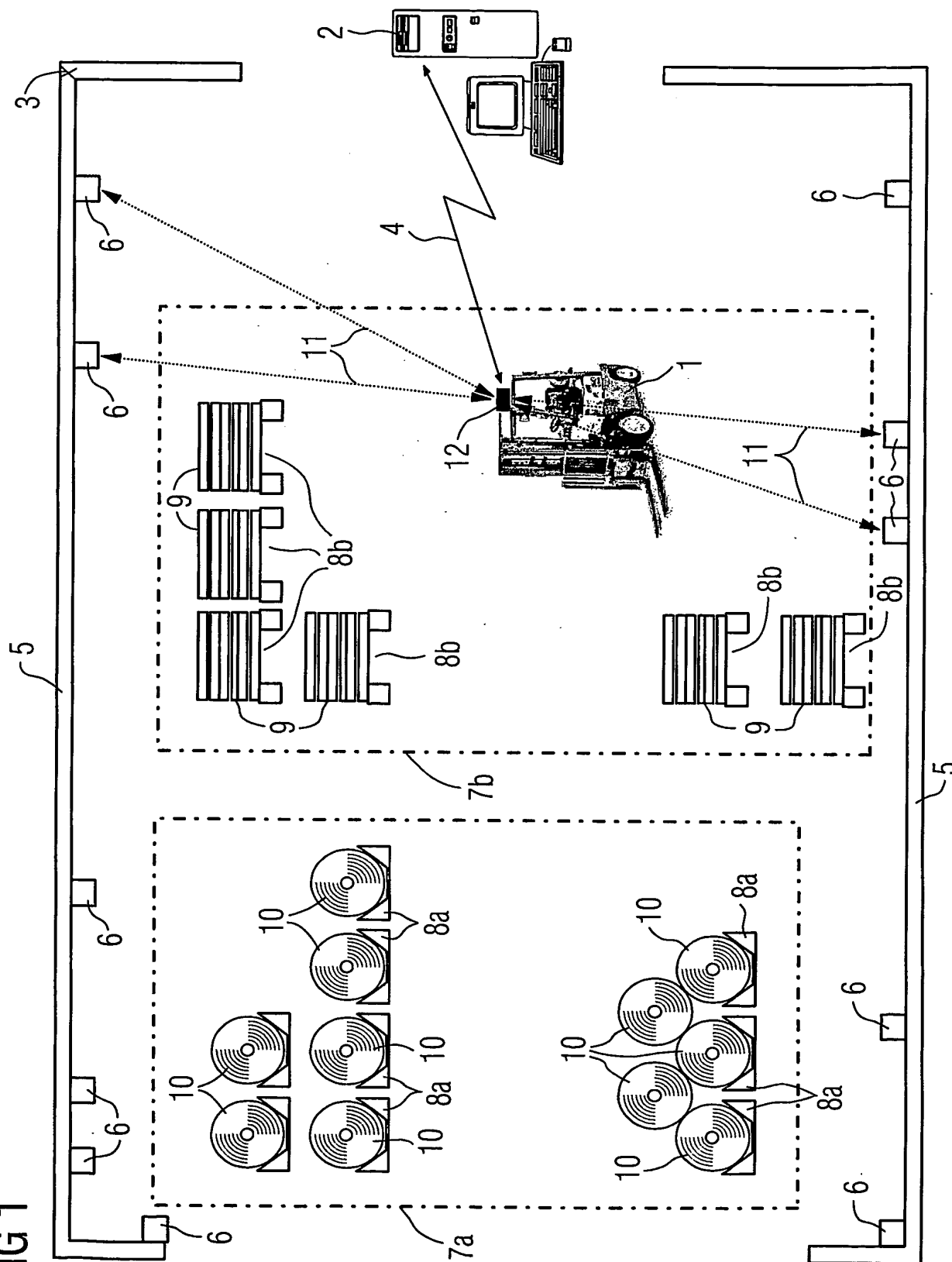
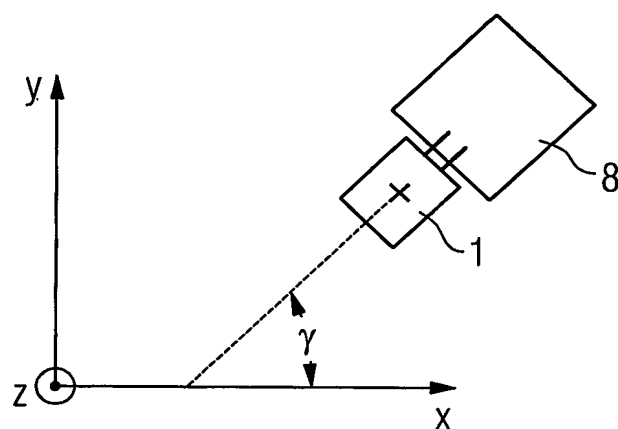


FIG 2





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PC 03/03566

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01S13/74 G01S13/02 G01S13/76 G01S15/87 G05D1/03

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01S G05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, IBM-TDB, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 5 974 348 A (ROCKS JAMES K)  26 October 1999 (1999-10-26)  abstract  figures 1,2,3A  column 2, line 45-67  column 3, line 1-20,29-39  column 5, line 47-67  column 6, line 11-19,27-45  column 8, line 43-48  column 9, line 8-25  column 10, line 1-19,53-67  column 13, line 38-67  column 14, line 40-63  column 22, line 41-48</p> <p style="text-align: center;">--- -/--</p>	1-21

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 April 2004

Date of mailing of the international search report

13/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lutz, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC 03/03566

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 4 247 922 A (JACKSON DALE H ET AL)  27 January 1981 (1981-01-27)  abstract  figures 1,2  column 1, line 1-18,49-64  column 2, line 1-14  column 3, line 1,2,46-48  column 4, line 1-6  column 5, line 1,2</p>	1-21
A	<p>US 5 943 476 A (DOUGHERTY EDMOND J ET AL)  24 August 1999 (1999-08-24)  abstract  column 1, line 1-29,58-67  column 2, line 1-10,29-33  column 3, line 1-13,36-46</p>	1-21

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC 03/03566

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5974348	A	26-10-1999	NONE	
US 4247922	A	27-01-1981	NONE	
US 5943476	A	24-08-1999	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC 03/03566

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01S13/74 G01S13/02 G01S13/76 G01S15/87 G05D1/03

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01S G05D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, IBM-TDB, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>US 5 974 348 A (ROCKS JAMES K)  26. Oktober 1999 (1999-10-26)  Zusammenfassung  Abbildungen 1,2,3A  Spalte 2, Zeile 45-67  Spalte 3, Zeile 1-20,29-39  Spalte 5, Zeile 47-67  Spalte 6, Zeile 11-19,27-45  Spalte 8, Zeile 43-48  Spalte 9, Zeile 8-25  Spalte 10, Zeile 1-19,53-67  Spalte 13, Zeile 38-67  Spalte 14, Zeile 40-63  Spalte 22, Zeile 41-48</p> <p style="text-align: center;">--- -/-</p>	1-21

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. April 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13/04/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lutz, A

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 247 922 A (JACKSON DALE H ET AL) 27. Januar 1981 (1981-01-27) Zusammenfassung Abbildungen 1,2 Spalte 1, Zeile 1-18,49-64 Spalte 2, Zeile 1-14 Spalte 3, Zeile 1,2,46-48 Spalte 4, Zeile 1-6 Spalte 5, Zeile 1,2 -----	1-21
A	US 5 943 476 A (DOUGHERTY EDMOND J ET AL) 24. August 1999 (1999-08-24) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 1-29,58-67 Spalte 2, Zeile 1-10,29-33 Spalte 3, Zeile 1-13,36-46 -----	1-21

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT 03/03566

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5974348	A	26-10-1999	KEINE	
US 4247922	A	27-01-1981	KEINE	
US 5943476	A	24-08-1999	KEINE	